

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-78359

(43) 公開日 平成6年(1994)3月18日

(51) Int. Cl. ⁵
H04Q 7/04

識別記号 庁内整理番号
K 7304-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 (全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-225702

(22) 出願日 平成4年(1992)8月25日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 竹中 哲喜

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

(72) 発明者 中村 正

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 無線回線制御方法

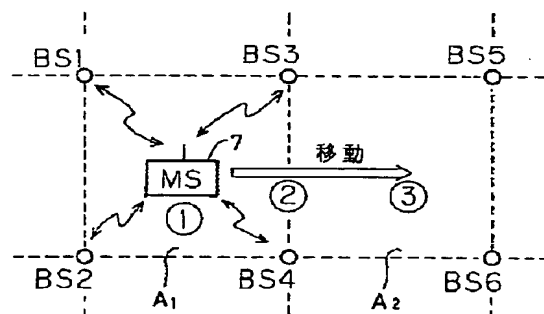
(57) 【要約】

【目的】 本発明はルートダイバーシティを行なう移動無線通信システムに関し、ハンドオフ時の通信の瞬断を防止することを目的とする。

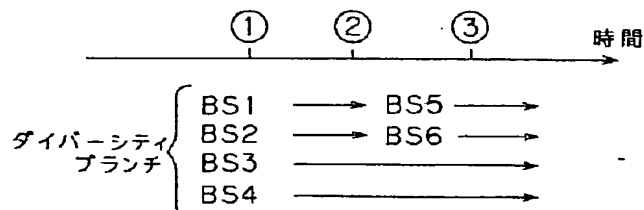
【構成】 移動局7が無線ゾーンが重複するゾーンA₁からA₂へ移行する際のハンドオフ時に、ハンドオフ直前のゾーンA₁を構成する基地局とハンドオフ直後のゾーンA₂を構成する基地局のうち共通する基地局3及び4をハンドオフ前後のルートダイバーシティのブランチとして選択する。

本発明の原理説明図

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各々複数の基地局（1～6）の各無線ゾーンが重複する重複ゾーン（ A_1 、 A_2 ）を移動する移動局（7）に対して、基地局制御局がルートダイバーシティを行なうように該基地局との回線接続をする無線回線制御方法において、前記移動局（7）が前記重複ゾーン（ A_1 、 A_2 ）間を移行する際のハンドオフ時に、ハンドオフ直前の重複ゾーン（ A_1 ）を構成する複数の基地局（1～4）とハンドオフ後の重複ゾーン（ A_2 ）を構成する複数の基地局（3～6）のうち、共通する基地局（3、4）を該ハンドオフ前後のルートダイバーシティのブランチとして選択することを特徴とする無線回線制御方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は無線回線制御方法に係り、特にルートダイバーシティを行なう移動無線通信システムにおける無線回線制御方法に関する。

【0002】 自動車電話や携帯電話などの移動無線通信システムにおいては、通話中も移動局が移動するため、その移動局がそれまで通信をしていた基地局との通信が困難になる場合があり、その場合には新たに最寄りの基地局を探し出して回線接続を切り換える、所謂ハンドオフの処理が必要となる。このハンドオフに際しては通話の瞬断がないことが望まれている。

【0003】

【従来の技術】 従来の移動無線通信システムの無線回線制御方法において、移動局が或る一つの基地局と通信をしていた場合に回線品質が劣化すると、例えば移動局が基地局制御局に対して回線品質劣化を報告し、それにより基地局制御局が移動局周辺の基地局に対してその移動局との間の受信電界強度の測定とその測定結果の報告をさせ、その測定結果のうち最大の受信電界強度をもつ基地局に回線を切換えることにより前記ハンドオフを行なっていた。

【0004】 一方、基地局の無線ゾーンを極小にし、かつ、複数の基地局の無線ゾーンを夫々重複させ、一移動局の接続点をその移動局が在圏する無線ゾーンを有する基地局のうち最も大きい受信電圧が得られる基地局を選択する、ルートダイバーシティが従来より知られている。

【0005】 例えば図3に示す如く、移動局（MS）7が基地局（BS）1～4の各無線ゾーンが重複するゾーン A_1 内の位置①から②を経由してBS3～6の各無線ゾーンが重複するゾーン A_2 内の位置③へ移動するような場合、①の位置ではBS1～BS4のうち最も受信電圧が大きいBSが選択され、③の位置ではBS3～BS6のうち最も受信電圧が大きいBSが選択される。このように、ルートダイバーシティでは各BS1～BS6をダイバーシティのブランチとし、広いエリアにわたって

均質な品質の通信を可能としようとしている。従って、ルートダイバーシティでは従来は前記したハンドオフという概念はなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、前記従来方法においてはハンドオフの前後において、全く独立な基地局との間の通信に切り換えられるので、移動局にとっては通信の瞬断されることがあった。また、従来のルートダイバーシティでは図3の重複ゾーン A_1 にMS7が在圏するとき（①）にBS1又はBS2の受信電圧が最も大で、重複ゾーン A_2 にMS7が在圏するとき（③）にBS5又はBS6の受信電圧が最も大なるときは、重複ゾーン A_1 と A_2 の境界の②の位置にMS7が位置するときは、BS1又はBS2からBS5又はBS6へ回線切換えが行なわれるために瞬断が生ずることがあった。

【0007】 本発明は以上の点に鑑みなされたもので、ハンドオフ前後で共通のブランチとなる基地局が存在するようにブランチ選択を行なうことにより、上記の課題を解決した無線回線制御方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 図1は本発明の原理を説明する図を示す。本発明は基地局（BS）1～4の各無線ゾーンが重複する重複ゾーン A_1 から基地局（BS）3～6の各無線ゾーンが重複する重複ゾーン A_2 へ移動局（MS）7が移行する際のハンドオフ時に、ハンドオフ直前の重複ゾーン A_1 を構成する基地局1～4とハンドオフ直後の重複ゾーン A_2 を構成する基地局3～6とのうち、共通する基地局3、4をハンドオフ前後のルートダイバーシティのブランチとして選択する。

【0009】

【作用】 ルートダイバーシティにおいて、最も回線品質が良いブランチを選択するという選択合成の場合の本発明の作用について図1（A）、（B）と共に説明する。

【0010】 ルートダイバーシティを採用する移動無線通信システムにおいて、図1（A）に①で示すようにMS7が重複ゾーン A_1 に在圏するときには、MS7周辺のBS1～BS4が、同図（B）に①で示す如く接続先のブランチとされる。

【0011】 通信中のMS7が移動して図1（A）の②の位置、すなわち重複ゾーン A_1 から A_2 へ移行する時にハンドオフが行なわれた後、MS7は③で示す重複ゾーン A_2 内に移動する。

【0012】 ここで、本発明ではハンドオフの位置②では図1（B）に示すように、接続先のブランチとしてBS1、BS2をBS5、BS6に切り換え、かつ、BS3及びBS4はそのまま接続先のブランチとする。そして、ハンドオフ後の位置③も重複ゾーン A_2 を構成するBS3～BS6を接続先のブランチとする。

10

20

30

40

50

【0013】すなわち、本発明ではハンドオフの前の重複ゾーンA₁とハンドオフの後の重複ゾーンA₂を共通に構成しているBS3及びBS4をルートダイバーシティのブランチとしてハンドオフの前後で選択することにより、ハンドオフ直前ではBS3又はBS4のうちいずれかとMS7とを回線接続して通信しながらハンドオフを行なうことができる。

【0014】

【実施例】図2は本発明の一実施例の動作説明図を示す。図2(A)は基地局の位置、無線ゾーン及び移動局10 (MS)7の移動軌跡を示す。同図(A)中、白丸印は基地局(BS)を示しており、x、y座標で位置を示すものとする。破線により形成される正方形は、その4頂点の位置にある基地局の各無線ゾーンが重複する重複ゾーンを示している。

【0015】移動局(MS)7は図2(A)に示す如く、①→②→③→……→⑨の順で、すなわち重複ゾーンB₁、B₂、B₃、B₄及びB₅の順で移動するものとする。また、制御局11は各基地局や移動局と通信可能で、MS7の位置を基地局からの受信電界強度の測定結果から判定し、受信電界強度の大なる4つの基地局をダイバーシティブランチとする。

【0016】次に本実施例の動作について説明する。MS7がまず①で示す如く重複ゾーンB₁内に在圏するときは、重複ゾーンB₁を構成する4つのBS(1, 2), BS(2, 2), BS(1, 3)及びBS(2, 3)がダイバーシティブランチとされる。続いてMS7が移動して図2(A)の②の位置にくと、②の位置は重複ゾーンB₁とB₂の境界位置であり、②の位置をMS7が通過した直後にMS7又は周辺のBSから制御局11に対してハンドオフが起動される。

【0017】すると、制御局11は通常は受信電界強度が最強の2つのBSをダイバーシティブランチとして残し、他の2局を周辺のBSの中から受信電界強度の高いものから選択し、新しいブランチとする。すなわち、②の位置では図2(A)からわかるように、MS7はBS(2, 2), BS(2, 3)に最も近い距離にあるから、上記受信電界強度が最強の2つのBSはこれらBS(2, 2)とBS(2, 3)であり、また上記他の2局は重複ゾーンB₂を構成する残りの2局、すなわちBS(3, 2)と(3, 3)である。

【0018】ここで、本実施例ではMS7は少なくとも②の位置の直前ではBS(2, 2)又はBS(2, 3)

に回線接続されているから、②の位置を通過した直後に上記のハンドオフが行なわれてBS(1, 2)とBS(1, 3)がBS(3, 2)とBS(3, 3)に切換えられてもBS(2, 2)及びBS(2, 3)の回線切換えは行なわれないから、ハンドオフ時の通信の瞬断等の不都合を生じることはない。

【0019】同様にして、MS7が図2(A)の④の位置を通過した直後は、重複ゾーンB₂からB₃へ移行したのでハンドオフが起動されるが、重複ゾーンB₂を構成する4つのBSと重複ゾーンB₃を構成する4つのBSのうち共通する2つのBS、すなわちBS(2, 3)とBS(3, 3)とがルートダイバーシティのブランチとされ、かつ、移動先の重複ゾーンB₃をBS(2, 3)とBS(3, 3)と共に構成するBS(3, 4)とBS(2, 4)がルートダイバーシティのブランチとされる。

【0020】以下、上記と同様にして回線接続制御が行なわれることにより、ルートダイバーシティのブランチとなる基地局は図2(B)に模式的に示す如くなる。

【0021】このように、本実施例によれば、ハンドオフの前後で共通の基地局をルートダイバーシティのブランチとして通信を行なうようにしたため、ハンドオフ時の通信の瞬断を防止することができる。

【0022】なお、本発明は上記の正方形のゾーンに適用が限定されるものでなく、例えば三角形、六角形等の2次元平面上の多角形のゾーンや建物内での3次元構造の無線ゾーンなど任意の形状の無線ゾーンに適用することもできる。

【0023】

【発明の効果】上述の如く、本発明によれば、移動局がハンドオフの直前と直後とで同じ基地局と回線接続された状態でハンドオフができるため、ハンドオフ時の通信の瞬断を防止できる等の特長を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明の一実施例の動作説明図である。

【図3】従来の無線回線制御方法の一例の説明図である。

【符号の説明】

1～6 基地局(BS)

7 移動局(MS)

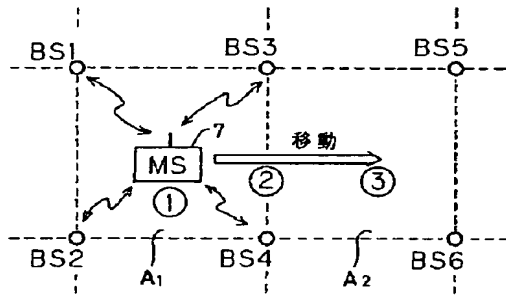
11 制御局

A₁, A₂, B₁～B₅ 無線ゾーンの重複ゾーン

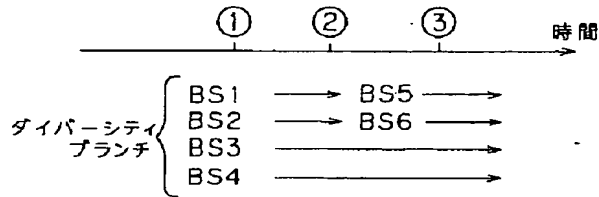
【図1】

本発明の原理説明図

(A)



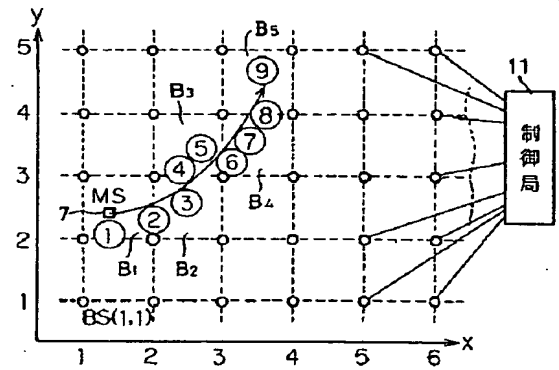
(B)



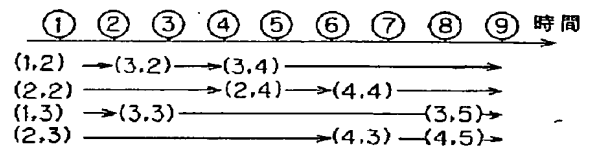
【図2】

本発明の一実施例の動作説明図

(A)

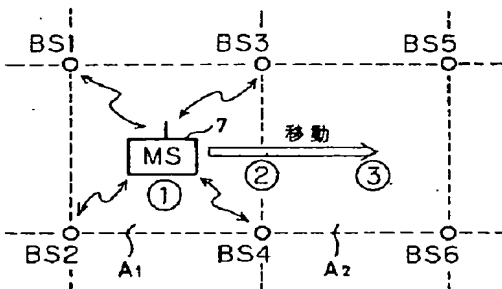


(B)



【図3】

従来の無線回線制御方法の一例の説明図



JAPANESE PATENT APPLICATION, FIRST PUBLICATION No. HEI 6-78359

Int. Cl.⁵: H04Q 7/04

Publication Date: March 18, 1994

APPLICATION NO.:	Hei 4-225702
FILING DATE:	August 25, 1992
APPLICANT:	FUJITSU KK
INVENTORS:	Tetsuyoshi TAKENAKA and Masashi NAKAMURA

TITLE: Radio Channel Control Method

ABSTRACT

[Purpose] The present invention relates to a mobile radio communication system for performing root diversity, and has the purpose of preventing sudden breaks in communications during handoff.

[Constitution] During handoff when a mobile station 7 shifts from zone A_1 to A_2 with overlapping radio zones, base stations 3 and 4 which are common to the base stations making up zone A_1 immediately prior to handoff and zone A_2 immediately after handoff are selected as branches for root diversity before and after handoff.

CLAIMS

1. A radio channel control method for connecting a mobile station (7) which moves through overlapping zones (A_1 , A_2) where the radio zones of a plurality of base stations (1-6) overlap to said base stations such that the base station control station performs route diversity; characterized in that during handoff where said mobile station

(7) moves between of the plurality of base stations (1-4) forming the overlapping zone (A_1) prior to handoff and the plurality of base stations (3-6) forming the overlapping zones (A_2) after handoff, the common base stations (3, 4) are selected as route diversity branches before and after said handoff.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

Technical Field of the Invention

The present invention relates to a radio channel control method, and particularly to a mobile radio communication system for performing route diversity.

In mobile radio communication systems such as car telephones and cellular telephones, there are cases in which communications with the base station with which the mobile station was communicating until then becomes difficult due to the movement of the mobile station even during a call, in which case various handoff processes are necessary for newly finding the nearest base station and switching the channel connection. It is desirable for the call not to be suddenly cut off during such a handoff.

Conventional Art

In the radio channel control methods of conventional mobile radio communication systems, when the channel quality is degraded while a mobile station is communicating with a certain base station, the mobile station performs a handoff by, for example, reporting the channel quality degradation to the base station control station, whereby the base station control station has the base stations in the vicinity of the mobile station measure the reception field strength with that mobile station, and switching the channel to a base station having the highest reception field strength of the measurement results.

On the other hand, route diversity where base station radio zones are minimized, the radio zones of a plurality of base stations are made to overlap, and the point of connection of a mobile station is made the base station which obtains the largest reception voltage of the base stations having radio zones in which the mobile station is present, has been conventionally known.

For example, as shown in Fig. 3, when a mobile station (MS) 7 moves from a position (1) in zone A_1 where the radio zones of the base stations (BS) 1-4 overlap through (2) to a position (3) in zone A_2 where the radio zones of BS3-6 overlap, at the position (1), the BS having the highest reception voltage is chosen from among BS1-BS4, and at the position (3), the BS having the highest reception voltage is chosen from among BS3-

BS6. In this way, each of BS1-BS6 is taken as a diversity branch in root diversity, and enables a uniform communication quality over a wide area. Therefore, with root diversity, there is conventionally no concept of handoff.

Problems to be Solved by the Invention

Thus, in the above-mentioned conventional method, communication is switched between absolutely independent base stations before and after handoff, so that the communication can suddenly be interrupted at the mobile station. Additionally, in conventional root diversity, if when MS7 lies in the overlapping zone A_1 (1) of Fig. 3, The reception voltage of BS1 or BS2 will be at a maximum, and when MS7 lies in the overlapping zone A_2 (3), the reception voltage of BS5 or BS6 will be at a maximum, then when MS7 lies at the position (2) between the overlapping zones A_1 and A_2 , there are cases in which sudden interruptions occur due to the channel switching from BS1 or BS2 to BS5 or BS6.

The present invention has been made in view of the above points, and has the purpose of offering a radio channel control method which resolves the above problems by performing branch selection so that there will be a base station which can be a common branch before and after handoff.

Means for Solving the Problems

Fig. 1 shows a diagram for explaining the principles of the present invention. The present invention selects, as a root diversity branch for before and after handoff, a base station 3, 4 which is common to the base stations 1-4 which form an overlapping zone Z_1 immediately prior to handoff and the base stations 3-6 which form an overlapping zone A_2 immediately after handoff, during handoff when a mobile station (MS) 7 moves from an overlapping zone A_1 in which the radio zones of the base stations (BS) 1-4 overlap to an overlapping zone A_2 in which the radio zones of the base stations (BS) 3-6 overlap.

Functions

The functions of the present invention for the case of selection combining in which the branch with the best channel quality is chosen in root diversity shall be explained with reference to Figs. 1(A) and (B).

In a mobile radio communication system which employs root diversity, when an MS7 lies in the overlapping zone A_1 as indicated by (1) in Fig. 1(A), then the BS1-BS4 near MS7 will be made a connection destination branch as indicated by (1) in the drawing (B).

After handoff is performed when the MS7 which is communicating moves to the position (2) in Fig. 1(A), that is, moves from the overlapping zone A_1 to zone A_2 , then MS7 moves into the overlapping zone A_2 indicated by (3).

Here, at the handoff position (2) as indicated by Fig. 1(B), a switch is made from BS1, BS2 to BS5, BS6 as a branch for a connection destination, and BS3 and BS4 are made connection destination branches as is. Then, in the position (3) after handoff, the BS3-BS6 which form the overlapping zones A_2 are made connection destination branches.

That is, in the present invention, by selecting the BS3 and BS4 which commonly form a part of the overlapping zone A_1 prior to handoff and the overlapping zone A_2 after handoff as root diversity branches, it is possible to channel-connect either one of BS3 or BS4 with MS7 immediately prior to handoff, and perform a handoff while communicating.

Embodiments

Fig. 2 shows a diagram for explaining the operations of an embodiment of the present invention. Fig. 2(A) shows the positions of the base stations, the radio zones and the path of movement of the mobile station (MS) 7. In part (A) of the drawing, the white circles indicate base stations (BS), positioned according to x and y coordinates. The squares formed by the dashed lines indicate the overlapping zones where the radio zones of the base stations positioned at the four corners thereof overlap.

The mobile station (MS) 7 moves in the order (1), (2), (3), . . . , (9) as shown in Fig. 2(A), i.e. moves in the order of overlapping zones B_1 , B_2 , B_3 , B_4 and B_5 . Additionally, the control station 11 is capable of communicating with the base stations and the mobile station, determines the position of MS7 by the measurement results of reception field strength from the base stations, and makes the four base stations having the highest reception field strengths the diversity branches.

Next, the operations of the present embodiment shall be described. When the MS 7 first lies in the overlapping zone B_1 as indicated by (1), the four base stations BS(1, 2), BS(2, 2), BS(1, 3) and BS(2, 3) forming the overlapping zone B_1 are called a diversity branch. Next, when the MS7 moves and goes to the position (2) in Fig. 2(A), the position (2) is a boundary position between the overlapping zones B_1 and B_2 , so that immediately after the MS7 passes the position (2), a handoff is activated with respect to a control station 11 from the MS7 or a nearby BS.

Then, the control station 11 normally leaves the two BS's with the strongest reception field strengths as diversity branches, selects the other two stations from among nearby BS's having high reception field strengths, and makes this the new branch. That is, at the position of (2), as is clear from Fig. 2(A), the MS7 is closest to the BS(2, 2) and

BS(2, 3), so that the two BS's with the strongest reception field strengths are these base stations BS(2, 2) and BS(2, 3), and the other two stations are the two remaining stations forming the overlapping zone B_2 , i.e. BS(3, 2) and BS(3, 3).

Here, since the MS7 is channel-connected to the BS(2, 2) or BS(2, 3) at least immediately before reaching the position (2), channel switching does not occur at BS(2, 3) and BS(2, 2) even when handoff is performed immediately after passing position (2) such that the BS(1, 2) and the BS(1, 3) are switched to the BS(3, 2) and BS(3, 3), whereby problems such as momentary breaks in communications during handoff do not occur.

In a similar way, since immediately after the MS7 has passed position (4) in Fig. 2(A), handoff is activated due to the move from the overlapping zone B_2 to B_3 , but two of the BS's, i.e. BS(2, 3) and BS(3, 3) which are shared between the four BS's forming the overlapping zone B_2 and the four BS's forming the overlapping zone B_3 are made root diversity branches, and the BS(3, 4) and the BS(2, 4) forming the overlapping zone B_3 of the destination together with the BS(2, 3) and BS(3, 3) are made root diversity branches.

Then, the base stations forming root diversity branches are as shown schematically in Fig. 2(B) by performing channel connection control as described above.

In this way, according to the present invention, sudden breaks in communication during handoff can be prevented because communications are performed with the base stations that are common to before and after handoff are used as root diversity branches.

The present invention is not restricted to application to square zones as described above, and can be applied to radio zones of any shape, for example, other two-dimensional planar polygonal zones such as triangular and hexagonal zones, or three-dimensional radio zones inside buildings.

Effects of the Invention

As described above, according to the present invention, the mobile stations can perform handoff while channel-connected to the same base stations immediately before and immediately after handoff, so as to have the advantage of being capable of preventing momentary interruptions of communication during handoff.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 A diagram for explaining the principles of the present invention.

Fig. 2 A diagram for explaining the operations of an embodiment of the present invention.

Fig. 3 A diagram for explaining an example of a conventional radio channel control method.

Description of the Reference Numerals

1-6	base station (BS)
7	mobile station (MS)
11	control station
A ₁ , A ₂ , B ₁ -B ₅	overlapping zones of radio zones